

**République Algérienne Démocratique et populaire**  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Ecole Nationale Polytechnique**  
DER de Génie Electrique et informatique

**Thèse**

Présentée par :

**M<sup>me</sup> Namane Dalila (née Sator)**  
Ingénieur d'état E.N.P

pour l'obtention du diplôme de

**Magister en Electrotechnique**  
Option : Haute Tension

*Effet de la discontinuité de la couche de  
pollution sur le comportement d'isolateurs  
haute tension, sous la fréquence 50 Hz*

Soutenue en Février 1998 devant le jury composé de :

M.M. **A.Hellal**.....Maître de conférence à l'ENP.....Président  
**A.Mekhaldi**.....Chargé de cours à l'ENP.....Rapporteur  
**S.Bouazabia**.....Chargé de cours à l'USTHB.....Rapporteur  
**M.Saidi**.....Maître de conférence à l'USTHB.....Examineur  
**H.Moulay**.....Chargé de cours à l'USTHB.....Examineur  
**A.Boubakeur**.....Maître de conférence à l'ENP .....Examineur

**République Algérienne Démocratique et populaire**  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Ecole Nationale Polytechnique**  
DER de Génie Electrique et informatique

## **Thèse**

Présentée par :

**M<sup>me</sup> Namane Dalila (née Sator)**  
Ingénieur d'état E.N.P

pour l'obtention du diplôme de

**Magister en Electrotechnique**  
Option : Haute Tension

*Effet de la discontinuité de la couche de  
pollution sur le comportement d'isolateurs  
haute tension, sous la fréquence 50 Hz*

Soutenue en Février 1998 devant le jury composé de :

M.M. **A.Hellal**.....Maître de conférence à l'ENP.....Président  
**A.Mekhaldi**.....Chargé de cours à l'ENP.....Rapporteur  
**S.Bouazabia**.....Chargé de cours à l'USTHB.....Rapporteur  
**M.Saidi**.....Maître de conférence à l'USTHB.....Examineur  
**H.Moulay**.....Chargé de cours à l'USTHB.....Examineur  
**A.Boubakeur**.....Maître de conférence à l'ENP.....Examineur

# Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	03
<b>Chapitre I : Rappels fondamentaux</b> .....	07
<b>I-1-Introduction</b> .....	08
<b>I-2-Pollution des isolateurs</b> .....	08
<b>I-3-Degré de pollution</b> .....	09
I-3-1-Densité du dépôt de sel équivalent	
I-3-2-Conductance superficielle	
I-3-3-Courant de fuite	
I-3-4-Mesure de la pollution de l'air	
I-3-5-Mesures optiques	
I-3-6-Densité de dépôt non soluble	
<b>I-4-Techniques de lutte contre la pollution</b> .....	11
I-4-1-Allongement de la ligne de fuite	
I-4-2-Isolateurs plats	
I-4-3-Graissage périodique	
I-4-4-Revêtements silicones	
I-4-5-Les isolateurs composites	
I-4-6-Nettoyage des isolateurs	
<b>I-5-Domains de recherche</b> .....	12
I-5-1-Essais in situ et sous pollution artificielle	
I-5-2-Modèles de laboratoire	
I-5-3-Modèles théoriques et empiriques	
<b>I-6-Conclusion</b> .....	21
<b>Chapitre II : Etude de la non-uniformité de la couche de pollution</b> .....	22
<b>II-1-Introduction</b> .....	23
<b>II-2-Travaux sur l'isolateur réel</b> .....	23
II-2-1-Répartition naturelle de la pollution	
II-2-2-Travaux sous pollution artificielle	
II-2-3-Travaux de simulation	
<b>II-3-Modèles de laboratoire</b> .....	39
II-3-1-Modèle de J.Danis	
II-3-2-Modèle de M.N.Rayes et Zhirh	
<b>II-4-Modèle de Claverie</b> .....	46
II-3-1-Résultats pratiques	
II-3-2-Equations électriques	
<b>II-5-Conclusion</b> .....	48

<b>Chapitre III : Etude expérimentale</b> .....	50
<b>Symboles et définitions</b> .....	51
<b>III-1-Introduction</b> .....	52
<b>III-2-Essais expérimentaux</b> .....	53
III-2-1- Dispositif expérimental	
III-2-2- Modes opératoires	
III-2-3- Essais préliminaires	
III-2-4- Essais complémentaires	
<b>III-3-Interprétations des résultats</b> .....	62
III-3-1-Courant de fuite	
III-3-2-Tension d'entretien de l'arc électrique	
III-3-3-Tension de contournement	
III-3-4-Essais sur l'aluminium	
<b>III-4-Conclusion</b> .....	101
<b>Chapitre IV : Modèle empirique et discussion</b> .....	103
<b>IV-1-Introduction</b> .....	104
<b>IV-2-Détermination de l'impédance apparente</b>	
<b>vue des électrodes</b> .....	104
IV-2-1- Hypothèses de travail	
IV-2-2- Détermination de l'impédance de la plaque propre	
IV-2-3- Détermination de l'impédance de la couche polluée	
IV-2-4- Impédance totale vue des électrodes	
<b>IV-3-Détermination de la tension reportée</b> .....	112
IV-3-1-Rapport des impédances	
IV-3-2-Tension reportée $U_r$	
<b>IV-4-Détermination du courant de fuite</b> .....	116
<b>IV-5-Tension d'arc et contournement</b> .....	122
IV-5-1-Tension minimale d'entretien de l'arc selon Claverie	
IV-5-2-Contournement : discussion	
<b>IV-6-Conclusion</b> .....	129
<b>Conclusion générale</b> .....	131
<b>Bibliographie</b> .....	135
<b>Annexe</b> .....	140